

# Аэродинамические схемы самолетов

\* Классификация самолетов по аэродинамической схеме определяется количеством и взаимным расположением несущих поверхностей. По взаимному расположению крыла и горизонтального оперения различают такие схемы:

- нормальная (классическая);
- «утка»;
- «бесхвостка»;
- «летающее крыло»;
- схема с передним и хвостовым ГО;
- конвертируемая схема.

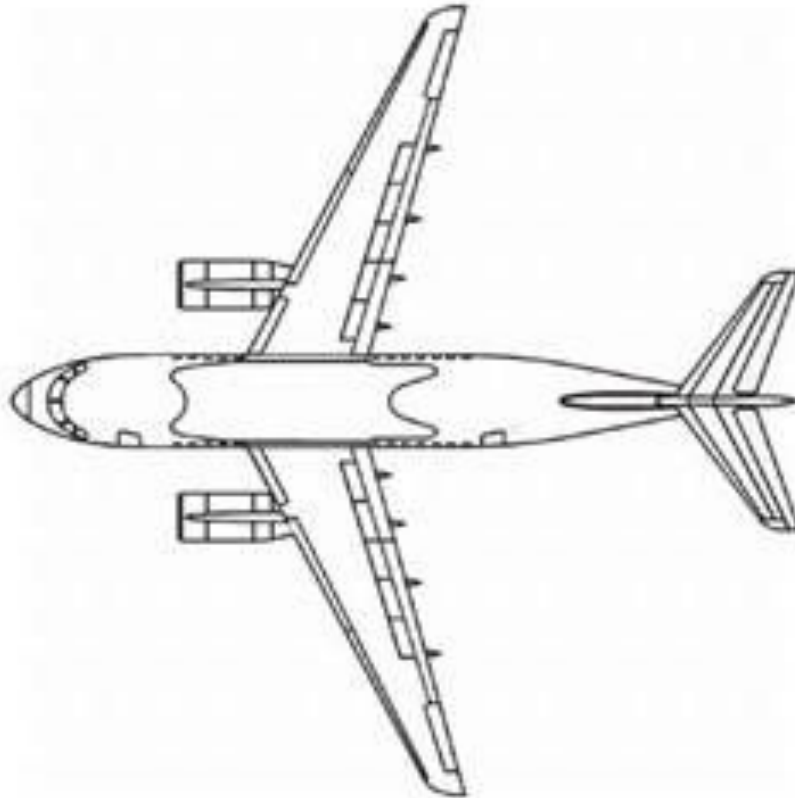
\* В нормальной (классической) схеме оперение расположено позади крыла.

\* Большинство самолетов мира выполняется по этой схеме.  
Достоинства нормальной схемы:

- крыло находится в чистом невозмущенном воздушном потоке и не затеняется оперением;
- носовая часть фюзеляжа короткая и не создает дестабилизирующий момент относительно оси по курсу, что позволяет уменьшить площадь вертикального оперения и его массу;
- улучшается для экипажа обзор передней полусферы.

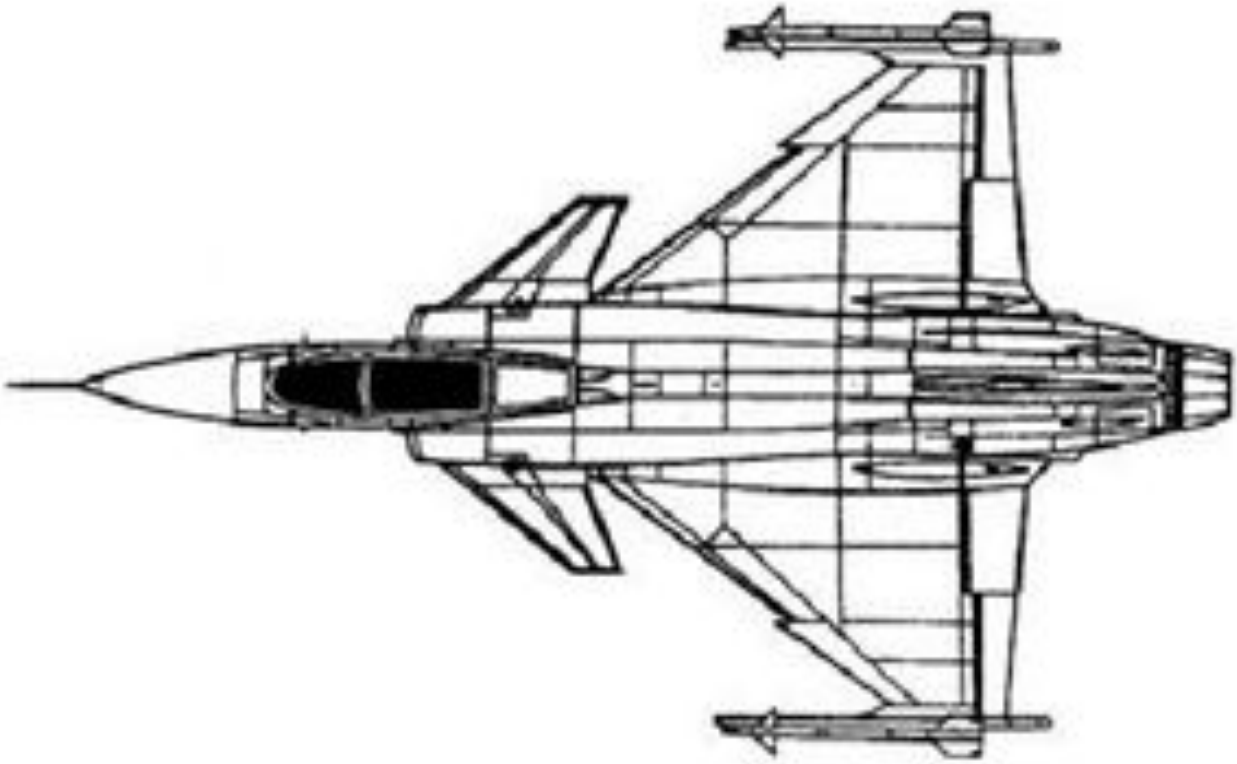
Недостатки:

1. Горизонтальное оперение находится в скошенном и возмущенном крылом потоке, что снижает его эффективность, вызывает необходимость повышения его площади и массы.
2. Для обеспечения устойчивости полета самолета ГО должно создавать отрицательную подъемную силу, что снижает общую подъемную силу самолета, требует увеличения площади крыла. Признак устойчивости - расположение центра давления (фокуса) позади центра массы самолета.

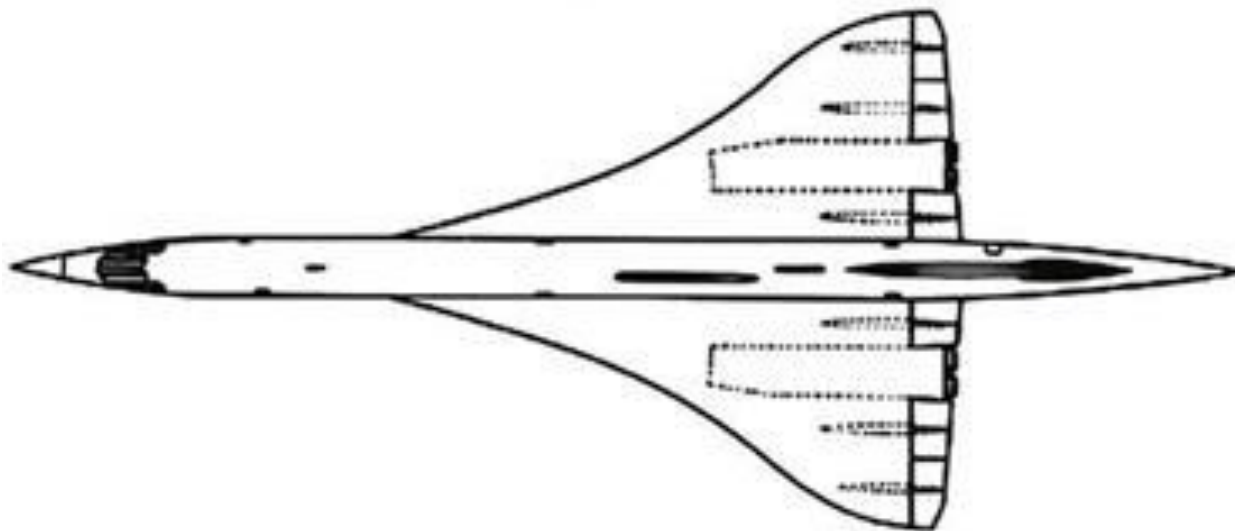


2020 12 15 14:41

- \* В схеме «утка» ГО расположено перед крылом, в носовой части фюзеляжа.
- \* Достоинства схемы «утка»:
  - ГО работает в невозмущенном потоке, что повышает его эффективность;
  - для обеспечения устойчивого полета ГО создает положительную подъемную силу, что позволяет уменьшить площадь крыла и массу;
  - в условиях срыва потока на ГО самолет автоматически переходит на меньшие углы атаки, что предотвращает штопор;
  - с увеличением скорости полета фокус самолета смещается назад, но в меньшей степени, чем в классической схеме, что изменяет продольную статическую устойчивость незначительно, упрощая характеристики управляемости.
- \* Недостатки:
  - крыло находится в возмущенном позади ГО потоке, что снижает его эффективность;
  - при срыве потока на ГО вследствие перехода на самолет автоматически переходит на меньшие углы атаки и «проседает» вследствие уменьшения  $C_L$ , что особенно опасно на режимах взлета и посадки из-за близости земли.



- \* «Бесхвостка» не имеет ГО.
- \* Достоинства схемы «бесхвостка»:
  - уменьшается лобовое аэродинамическое сопротивление самолета, снижается расход топлива;
  - увеличивается жесткость крыла на кручение за счет больших хорд, что улучшает характеристики аэроупругости ;
  - повышаются характеристики маневренности.
- \* Недостатки:
  - для поперечной и продольной управляемости и балансировки функции РВ передаются элеронам, которые называют элевонами, при их отклонении вверх, как РВ, подъемная сила крыла уменьшается;
  - совмещение органов управления относительно осей OX и OZ ухудшает характеристики управляемости самолета;
  - плечо элевонов относительно ц.м. мало, что ухудшает управляемость относительно оси OZ, требуется увеличение площади элевонов, растет их масса.





- \* Самолеты схемы «продольный триплан» имеют оперение и перед, и сзади крыла, что намного увеличивает управляемость и маневренность.

